



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 56 519 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 T 13/38**  
B 60 T 13/66

②① Aktenzeichen: 197 56 519.0  
②② Anmeldetag: 18. 12. 97  
④③ Offenlegungstag: 15. 10. 98

DE 197 56 519 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:  
196 52 806. 2 18. 12. 96

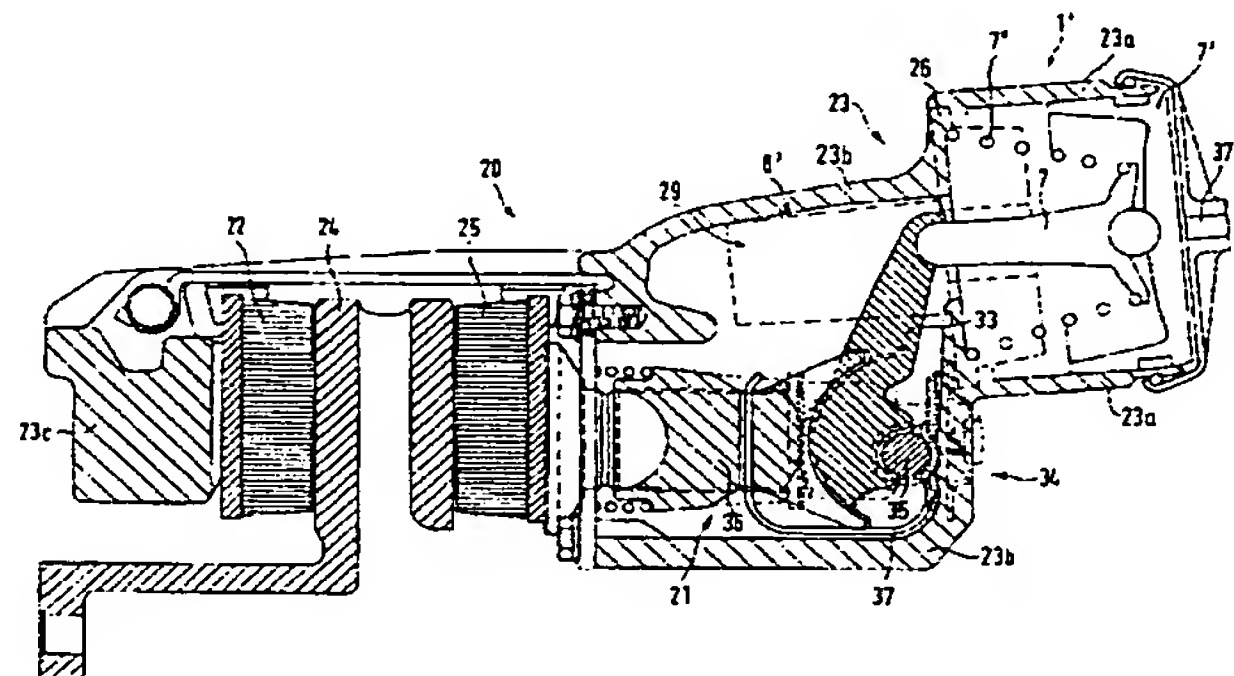
⑦① Anmelder:  
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,  
80809 München, DE

⑦② Erfinder:  
Gerum, Eduard, Dr., 83026 Rosenheim, DE; Theiss,  
Armin, 94151 Mauth, DE; Baumgartner, Hans,  
85368 Moosburg, DE; Bieker, Dieter, 83080  
Oberaudorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Bremszylinder für druckluftbetätigte Bremsen

⑤⑦ Eine druckluftbetätigte Scheibenbremse für Fahrzeuge umfaßt eine Betätigungseinrichtung (21) zum Zuspinnen vom Bremsbacken (22, 25) in Richtung einer Bremsscheibe (24) und einen Bremszylinder (1, 1'), welcher bei Druckluftbeaufschlagung über die Betätigungseinrichtung eine Bremsung einleitet. Dabei ist in die Bremse und/oder in den zugehörigen Bremszylinder jeweils wenigstens ein Steuermodul mit pneumatischen und elektronischen Einzelkomponenten integriert. Z. B. wird das Steuermodul (8) direkt an den Gehäuseabschnitt (2, 19) des Bremszylinders angeformt, welcher den Belüftungsraum (4) umschließt (Fig. 3).



DE 197 56 519 A 1

Die Erfindung betrifft eine druckluftbetätigte Scheibenbremse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und einen Bremszylinder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

Eine gattungsgemäße Scheibenbremse ist aus der DE 40 32 885 A1 bekannt. Die in dieser Schrift gezeigte Scheibenbremse für Nutzfahrzeuge hat sich an sich bewährt, wünschenswert ist jedoch eine bauliche und konstruktive Vereinfachung zur Senkung ihrer Herstellkosten. Gleiches gilt für die in der DE 16 55 103 B2 und DE-OS 16 55 854 offenbarten Bremsanlagen.

Druckluftzylinder in verschiedenen Ausführungsformen sind beispielsweise aus dem "Kraftfahrtechnischen Taschenbuch Bosch", 22. Auflage, ISBN 3-18-419122-2 bekannt. Auf S. 655 führt diese Druckschrift als bewährte Standardbeispiele Zylinder in Kolben- als auch in Membranbauart sowie kombinierte Einkammer-Federspeicherzylinder an.

Die vorstehenden Zylinder haben sich an sich ebenfalls bewährt und stellen eine im Großen und Ganzen zuverlässige Komponente des gesamten Bremssystems dar. Die Erfindung setzt bei dieser Ausgangslage mit der Idee an, das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten der Scheibenbremse bzw. des ganzen Bremssystems, insbesondere der Zylinder, in moderne, elektronisch geregelte, Bremsanlagen (EBS-Bremssysteme) zu überdenken und zu optimieren.

Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Die erfindungsgemäße Scheibenbremse zeichnet sich damit gegenüber der gattungsgemäßen Scheibenbremse dadurch aus, daß in die Bremse und/oder in den zugehörigen Bremszylinder jeweils wenigstens ein Steuermodul mit elektronischen und pneumatisch/mechanischen Komponenten (insbesondere ein vollständiges EBS-Radmodul) integriert ist. Die Erfindung erreicht das Ziel ferner durch den Gegenstand des Anspruchs 16, indem sie nach bei einem gattungsgemäßen Bremszylinder direkt an einem der Gehäuseabschnitte des Bremszylinders ein Steuermodul anordnet.

Die Erfindung realisiert eine vorteilhafte und kostengünstige Integration eines Steuermodules mit der eigentlichen Scheibenbremse, insbesondere mit deren Bremszylinder, und vereinigt damit in sinnvoller Weise bisher getrennte Bauteile (Bremszylinder oder sonstige Elemente der Scheibenbremse mit dem Steuermodul) zu einer baulichen Einheit.

Bei der Realisierung moderner elektronischer Bremssysteme hat sich in neueren Zeit der Wunsch nach intelligenten Fahrzeug bremsen verstärkt, die sämtliche elektronische und mechanische Steuerungselemente in die Radbremse integriert (bzw. an dieser anordnet). Dies würde u. a. erheblich den Montageaufwand im Fahrzeug verringern.

Hierbei hat sich die Idee eines radbezogenen Steuermodules herauskristallisiert, welches elektronische und pneumatische Komponenten sinnvoll miteinander kombiniert. Beispielsweise ist ein derartiges Modul so ausgelegt, daß eine Druckluftleitung sowie ein elektronisches Steuerkabel zum Modul führen, wobei mit den pneumatischen und elektronischen Komponenten des Steuermodules zumindest die Funktionen "Druck in den Bremszylinder einsteuern" und "Druck erniedrigen" realisierbar sind. Dazu umfaßt das Steuermodul beispielsweise ein Relaisventil, bevorzugt mehrere dem Relaisventil vorgeschaltete Magnetventile, einen Drucksensor, einen Busanschluß, einen Druckluftanschluß usw. Vorzugsweise sollen die Steuermodule verschiedener Räder miteinander kommunizieren können, sei es über ein Steuergerät oder direkt.

Wird nun entsprechend zur Erfindung das Steuermodul

mit der Scheibenbremse und/oder dem Bremszylinder zu einem Bauelement zusammengefaßt, verringert sich der Montage- und Verkabelungsaufwand, da anstelle mehrerer getrennter Elemente nur noch ein Bauteil in den Einbauraum der Radbremse zu integrieren und einzusetzen ist.

Eine besonders bevorzugte Variante der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Bremszylinder und die Scheibenbremse eine bauliche Einheit bilden. Diese Variante der Erfindung vereinfacht den Aufbau der Scheibenbremse weiter erheblich (und zwar ggf. auch dann, wenn das Steuermodul nicht mit in die Scheibenbremse integriert wird). Die Integration des Steuermodules bewirkt zunächst bereits den Wegfall von ansonsten erforderlichen elektrischen und pneumatischen Verbindungsleitungen und eines zusätzlichen Gehäuses. Die zusätzliche Integration des Bremszylinders in die Bremskonstruktion führt dann noch dazu, daß eine ansonsten notwendige Verbindung zwischen den Komponenten Bremszylinder und Scheibenbremse wegfällt, die bei der Reparatur und der Montage stets auch eine zusätzliche mögliche Fehlerquelle darstellt.

Nach einer besonders bevorzugten und zweckmäßigen Variante der Erfindung ist der Bremszylinder dabei in den Bremssattel integriert. Damit kann kein Schmutz mehr in den Bremssattel eindringen, wenn der Bremszylinder gewechselt wird. Es ist vielmehr lediglich notwendig, zum Austausch des Bremszylinders einen Einsatz auszutauschen, welcher die inneren Komponenten des Bremszylinders (Kolben, Kolbenstange usw.) umfaßt. Eine zusätzliche Abdichtung entfällt und es bietet sich die Möglichkeit, den gesamten Bremsinnenraum stets nur getrockneter Druckluft aus dem Bremssystem auszusetzen, was u. a. auch die Korrosionsgefahr herabsetzt. Dies wird detaillierter aus der Figurenbeschreibung deutlich.

Die Erfindung schafft zudem die Möglichkeit eines standardisierten Bremszylinders, der nicht mehr verschiedenen Einsatzzwecken angepaßt werden muß. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Steuermodul derart ausgelegt ist, daß mit ihm eine vollständige EBS-Funktion realisierbar ist. Besonders vorteilhaft wirkt es sich in diesem Zusammenhang zudem aus, wenn die Nachstellung der ansonsten pneumatisch betätigten Bremse mit einem elektrischen Nachstellmotor erfolgt. Durch den elektrischen Nachstellmotor und eine geeignete Steuerungssoftware ist es zudem möglich, den Nachstellmechanismus besonders preisgünstig zu gestalten. Durch die Ausbildung des Zylinders als Kolbenzylinder ergibt sich ferner die Möglichkeit einer besonders kompakten Bauweise.

Nach einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Steuermodul direkt an den Gehäuseabschnitt für den Belüftungsraum angeformt (siehe auch Anspruch 16). Das Steuermodul wird derart in vorteilhafter und einfacher Weise an einer Komponente der Bremse angeordnet, die nur unwesentlich verändert werden muß, um ihr das Steuermodul ein- oder anzugliedern. Diese Variante der Erfindung hat zudem den besonderen Vorteil, daß das Steuermodul direkt und ohne die Notwendigkeit weiterer interner oder externer Zuleitungen an dem Teil des Bremszylinders angebracht wird, welcher einen direkten Zugang zum Belüftungsraum des Zylinders aufweist. Es ist damit möglich, die Luft für die Beaufschlagung des/der Kolben(s) direkt hinter dem Kolben einzusteuern. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, daß die übrigen Bauteile – so z. B. bei einer Anordnung des Steuermodules am Gehäuse die übrigen Bauteile Deckel, Kolben und Membrane – nicht weiter verändert werden müssen, um den Bremszylinder gegenüber der konventionellen Bauweise mit einem Steuermodul auszustatten. Ein weiterer Vorteil dieser Variante der Erfindung besteht darin, daß die Anflanschung an die Bremse –

bevorzugt die Anflanschung an eine druckluftbetätigte Scheibenbremse für LKW – aufgrund des integrierten Moduls keiner Adaption bedarf. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß es mit ihr im allgemeinen unkompliziert und ohne weiteres möglich ist, eine Fahrzeugserie von einem herkömmlichen Bremssystem zu einem EBS-Bremssystem aufzurüsten. Modifikationen des Steuermoduls sind im übrigen ohne weiteren Aufwand durchzuführen, ggf. wäre lediglich in einfacher Weise das Gehäuse anzupassen. Als Vorteil zu erwähnen bleibt schließlich, daß der Deckel des Druckluftzylinders das üblicherweise am einfachsten veränderbare Bauteil der Nutzfahrzeugbremse ist (Bauart).

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1A eine teilgeschnittene Ansicht eines erfindungsgemäßen Membran-Bremszylinders;

Fig. 1B eine gegenüber Fig. 1A um 90° gedrehte schematische Ansicht analog zu Fig. 1A;

Fig. 2A eine teilgeschnittene Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kombizylinders;

Fig. 2B eine gegenüber Fig. 1B um 90° gedrehte schematische Ansicht analog zu Fig. 2A;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer Scheibenbremse mit einem integrierten Bremszylinder;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines für die Scheibenbremse aus Fig. 1 geeigneten Steuermoduls;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Steuermodul aus Fig. 4; und

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Bremsatzels mit eingesetztem Steuermodul aus Fig. 4 für die Bremse nach Art der Fig. 3.

Fig. 1 zeigt einen Membran-Bremszylinder 1 für druckluftbetätigte Scheibenbremsen von Nutzfahrzeugen (siehe Anspruch 15), der im wesentlichen zwei Gehäuseabschnitte aufweist (Deckel 2 mit Verschlußabschnitt 2' und eingelegtem Sprengling 2'', der einen Vorsprung 3' eines Unterteiles 3 umgreift), wobei einer der Gehäuseabschnitte – hier der Deckel 2 – einen Belüftungsraum 4 zur Druckluftzufuhr und -ableitung umschließt. Die pneumatische Betätigung des Membranzylinders erfolgt in üblicher Weise, d. h., beim Betätigen und Lösen der Bremse bewegt sich die Membran 5 mit Kolben 6 und Kolbenstange 7 hin und her. Direkt an den den Belüftungsraum verschließenden Deckel 2 des Zylinders 1 ist ein Steuermodul 8 angeformt, welches elektronische und pneumatisch-mechanische Steuerabschnitte umfaßt, mit welchen der pneumatische Druck in den Bremszylinder einsteuerbar und in diesem absenkbar ist. Zu diesem Zwecke weist das Steuermodul 8 ferner zwei pneumatische Anschlüsse auf (9, 10), wobei der pneumatische Anschluß 9 den Bremszylinder 1 mit einer vollständigen – nach herkömmlicher Bauart ausgeführten – pneumatischen Rückfall- bzw. Rückhalteebene – verbindet (nicht dargestellt) und wobei der pneumatische Anschluß 10 die Druckluftzufuhr für das Steuermodul 8 realisiert.

Das Steuermodul 8 umfaßt hier ein Relaisventil 11, Magnetventile 12 zur Realisierung verschiedener Funktionen (von denen im Schnitt der Fig. 1B eines erkennbar ist), einen Drucksensor 13 sowie eine Verbindung 14 zum Belagverschleißsensor der Scheibenbremse, wobei die Informationen des Beschlagverschleißsensors und des Drucksensors 13 über einen Busanschluß an der Steckerplatte 15 zum (nicht dargestellten) Steuergerät geleitet werden, während die Steuersignale vom Steuergerät zum Steuermodul 8 über ein entsprechendes mehradriges Kabel (nicht dargestellt)

zum elektrischen Stecker 16 geführt werden. Die genaue Ausgestaltung und die schaltungstechnische Verknüpfung der Pneumatik- und Elektronikelemente im Steuermodul 8 hängt vom jeweiligen Anforderungsprofil ab und kann vom Fachmann ohne weiteres beliebig realisiert werden.

Das Steuermodul weist einen zentralen Gerüstabschnitt 17 auf, der einstückig mit dem Gehäuse des Deckels 2 ausgebildet ist und der Ausnehmungen umfaßt, in welche die einzelnen Elemente des Steuermoduls 8 einpassen und der zusätzlich in einfacher und vorteilhafter Weise von der Steckerplatte 15 und von einem Verschlußkörper 18 nach außen hin verschlossen wird.

Anzumerken bleibt, daß sich in Fig. 1A und 1B lediglich die pneumatische und die elektrische Steckeranordnung voneinander unterscheiden (in Fig. 1A sind "oben" die pneumatischen Anschlüsse vorgesehen, in Fig. 1B liegen diese "unten"). Eine zu Fig. 1 analoge Anordnung des Steuermoduls ist im übrigen an einem Kolbenzylinder realisierbar.

Fig. 2A und Fig. 2B zeigen einen Kombizylinder 1', der im wesentlichen aus drei Gehäuseabschnitten zusammengesetzt ist (Deckel 2', Zwischenteil 19, Unterteil 3'), wobei einer der Gehäuseabschnitte – hier das Zwischenteil 19 – den Belüftungsraum 4' verschließt. Die pneumatisch-mechanische Funktion des Kombizylinders mit Membranzylinderabschnitt A und Federspeicher-Kolbenzylinderabschnitt B muß aufgrund der Erfindung nicht gegenüber der üblichen Anordnung verändert werden. Das Steuermodul 8 ist wiederum direkt an den den Belüftungsraum verschließenden Gehäuseabschnitt, hier den Zwischenabschnitt 17, angeformt, wobei das Steuermodul 8 in seinem funktionellem Aufbau dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 entspricht. Der Hauptvorteil dieser Ausführungsform der Erfindung besteht wiederum darin, daß lediglich eine leichte Veränderung des Zwischenabschnittes 19 notwendig ist und daß die weiteren Komponenten des Zylinders 1 aufgrund der Erfindung nicht variiert werden müssen.

Fig. 3 zeigt eine druckluftbetätigte Scheibenbremse 20 für Nutzfahrzeuge mit einer Betätigungseinrichtung 21 zum Zuspinnen von Bremsbacken 22, 25 in Richtung einer Bremscheibe 24. Besonders vorteilhaft ist die gewählte Auslegung des Bremsatzels 23 (siehe auch Fig. 6), in welchen der Bremszylinder 1' integriert ist. Der vorzugsweise einstückige Bremsattel 23 weist dazu im wesentlichen drei Teilbereiche auf: einen ersten Teilbereich 23a, welcher das äußere Gehäuse des Bremszylinders 1' bildet und der die üblichen inneren Komponenten eines Kolbenzylinders (Kolbenstange 7, Kunststoffkolben 7', Feder 7'') aufnimmt, einen daran angeformten zweiten Teilbereich 23b, in welchem die Betätigungseinrichtung 21 der Scheibenbremse 20 angeordnet ist, und einen an den zweiten Teilbereich 23b angeformten dritten, die Bremscheibe 24 und die beiden Bremsbacken 22, 25 umfassenden Teilbereich 23c, welcher zur Übertragung der Zuspinnkräfte von der Betätigungsseite der Scheibenbremse (also der Seite der Betätigungseinrichtung 21) auf die Reaktionsseite dient. Alternativ wäre es auch vorstellbar, diesen dritten Teilbereich 23b nach Art eines die Bremscheibe 24 und die Bremsbacken 22, 25 einfassenden, separaten Bandes oder Körpers auszubilden, um das Gewicht der Scheibenbremse weiter zu senken (nicht dargestellt).

Durch die Integration des Bremszylinders 1' in den Bremsattel 23 entfällt insbesondere die Notwendigkeit zur Abdichtung des die Steuereinheit aufnehmenden Zylinder-Sekundärtraumes gegen den Bremsinnenraum (im Bereich 23b). Diese Abdichtung wird ersetzt durch ein selbsttätiges oder gesteuertes Entlüftungssystem des Sekundärtraumes des Bremszylinders 1' und des Bereiches 23b, welches (über



ein nicht dargestelltes Ventil) nachströmende Luft aus dem Druckluftsystem bezieht und abströmende Luft in die Umgebung abgibt. Hiermit ergibt sich der besonders hervorzuhebende Vorteil, daß im Bremsinnenraum stets nur getrocknete Luft (ggf. auch unter einem vorgebbaren Druck) aus der Kompressorförderung vorliegt und keine weitere Kapselung erforderlich ist. Dies ist insbesondere von Vorteil, da die verschiedenen Steuerkomponenten nässeempfindlich sein können und so gegen Feuchtigkeit sicher geschützt sind. Empfehlenswert ist ein Druck im Sekundär-10 raum und im Bereich 23B, der um ca. 20 50 mbar über dem Umgebungsdruck liegt. Der gesamte Bremsinnenraum wird so auf einfache Weise sicher gegen Korrosion geschützt.

Besonders vorteilhaft ist ferner die kombinierte Integration des Steuermoduls 8' (gestrichelt angedeutet) nach Art der Fig. 4 und 5 in den ersten und/oder zweiten Teilbereich des Bremssattels 23a, b und in den Bremszylinder 1'. Diese wird in überraschend einfacher Weise dadurch möglich, daß das Steuermodul 8' nach Fig. 4 eine runde Grundplatte 26 als Kunststoff-Tragkörper (mit vorkragendem Rand 26') aufweist, auf der die Einzelkomponenten des Steuermoduls 8' sektorartig und funktionsweise geordnet untergebracht sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 sind auf der Grundplatte 26 beispielsweise ein Magnetventil (z. B. ABS-Membranventil) 27, ein Auslaßschalldämpfer 28, zwei Proportionalventile 29a, b, ein Druckregelventil 30, ein Differenzdrucksensor 31 sowie ein Verschleißsensor oder ein diese Funktion erfüllender und ferner auch die Nachstellung ermöglichender, elektrischer Getriebe-Nachstellmotor 32 angeordnet. Der Nachstellmotor 32 wirkt auf den Synchronisationsantrieb zwischen den beiden Stellspindeln der zweispindligen Bremse ein (nicht eingezeichnet) und treibt beispielsweise mittels eines Zahnrades eine Synchronisationskette, einen Zahnriemen oder ein Synchronisationsgetriebe an.

Der besondere Vorteil der sektorweisen Anordnung der Einzelkomponenten nach Fig. 4 und 5, bei welcher ein mittlerer Bereich der Grundplatte 26 mit einem Loch 26" versehen ist, durch welches die Kolbenstange des Zylinders 1' führbar ist, liegt darin, daß es in überraschender Weise möglich wird, die Grundplatte 26 nebst der darauf angeordneten Komponenten derart in den ersten Teilbereich 23a (bzw. das Bremszylindergehäuse) des Bremssattels 23 einzusetzen, daß ein Teil der Einzelelemente – insbesondere die relativ langgestreckten Proportional-Magnetventile 29a, b – vom ersten Teilbereich 23a in den zweiten Teilbereich 23b hineinragen und damit einen Raum ausfüllen, der nach dem gattungsgemäßen Stand der Technik ungenutzt bleibt. Das Steuermodul wird dabei vollständig im Inneren der Bremsmechanik untergebracht und mechanisch geschützt, ohne daß sich die Abmessungen der Bremse erhöhen. Durch die zusätzliche Zusammenfassung von Bremssattel 23 und Bremszylinder 1' in Verbindung mit dem elektrischen Nachstellmotor kann zudem die sonst notwendige, rein mechanische, Nachstelleinheit entfallen und der Raumbedarf weiter reduziert werden. Der zentrale Abschnitt des zweiten Teilbereiches 23b steht dabei in gewohnter Weise (siehe die DE 40 32 885) als Raum für die Bewegung der Kolbenstange 6 des Zylinders sowie für die Bewegung eines Drehhebels 33 zur Betätigung einer Exzenterzuspannung 34 bereit. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 wirkt der Drehhebel allerdings nicht über die exzentrisch zur Drehachse des Hebelendes 33' angeordnete Exzenterwelle 35 sondern direkt auf eine Spanntraverse 36 der zweispindligen Bremse, wobei die Exzenterwelle 35 zur Abstützung gegen den Bremssattel 23 dient. Ein Bügel 37 hält die Betätigungs-

einrichtung 21 zusammen und ermöglicht so das Einsetzen der Betätigungseinrichtung 21 in den Bremssattelbereich 23b als vormontierte Einheit.

Zusammenfassend ergibt sich mit den Varianten der Fig. 1 und 2 eine Möglichkeit zur unkomplizierten Nachrüstung bestehender Scheibenbremssysteme mit einer EBS-Funktion. Nach Fig. 3 ergibt sich darüberhinaus eine standardisierbare und kostengünstige Scheibenbremse, welche äußerst kompakt ist und in welche sowohl das Steuermodul als auch die Betätigungseinrichtung als vormontierte Einheiten schnell und unkompliziert integrierbar sind.

#### Bezugszeichenliste

- |    |   |
|----|---|
| 15 | 1 Membran-Bremszylinder                 |
|    | 2 Deckel                                |
|    | 3 Unterteil                             |
|    | 4 Belüftungsraum                        |
|    | 5 Membran                               |
| 20 | 6 Kolben                                |
|    | 7 Kolbenstange                          |
|    | 7' Kolben                               |
|    | 7" Feder                                |
|    | 8 Steuermodul                           |
| 25 | 9, 10 pneumatische Anschlüsse           |
|    | 11 Relaisventil                         |
|    | 12 Magnetventil                         |
|    | 13 Drucksensor                          |
|    | 14 Verbindung                           |
| 30 | 15 Steckerplatte                        |
|    | 16 Stecker                              |
|    | 17 Gerüstabschnitt                      |
|    | 18 Verschlusskörper                     |
|    | 19 Zwischenteil                         |
| 35 | A Membranzylinderabschnitt              |
|    | B Federspeicher-Kolbenzylinderabschnitt |
|    | 20 Scheibenbremse                       |
|    | 21 Betätigungseinrichtung               |
|    | 22, 25 Bremsbacken                      |
| 40 | 23 Bremssattel                          |
|    | 24 Bremsscheibe                         |
|    | 26 Grundplatte                          |
|    | 27 ABS-Membranventil                    |
|    | 28 Auslaßschalldämpfer                  |
| 45 | 29a, b Proportionalventile              |
|    | 30 Druckregelventil                     |
|    | 31 Differenzdrucksensor                 |
|    | 32 Getriebe-Nachstellmotor              |
|    | 33 Drehhebel                            |
| 50 | 34 Exzenterzuspannung                   |
|    | 35 Exzenterwelle                        |
|    | 36 Spanntraverse                        |
|    | 37 Druckluftzuleitung                   |

#### Patentansprüche

1. Druckluftbetätigte Scheibenbremse für Fahrzeuge, insbesondere druckluftbetätigte Scheibenbremse (20) für Nutzfahrzeuge, mit
  - a) einer Betätigungseinrichtung (21) zum Zuspanssen von Bremsbacken (22, 25) in Richtung einer Bremsscheibe (24), und
  - b) einem Bremszylinder (1, 1'), welcher bei Druckluftbeaufschlagung über die Betätigungseinrichtung eine Bremsung einleitet, dadurch gekennzeichnet, daß
  - c) in die Scheibenbremse und/oder in den Bremszylinder (1, 1') jeweils wenigstens ein Steuermodul

- dul mit elektronischen und pneumatisch-mechanischen Einzelkomponenten integriert ist.
2. Druckluftbetätigte Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremszylinder (1') und die Scheibenbremse eine bauliche Einheit bilden. 5
  3. Druckluftbetätigte Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Bremssattel (23), in welchen der Bremszylinder (1') integriert ist.
  4. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremssattel 10 (23) im wesentlichen drei Teilbereiche aufweist:
    - einen ersten Teilbereich (23a), welcher das äußere Gehäuse des Bremszylinders (1') bildet,
    - einen daran angeformten zweiten Teilbereich (23b), in welchem die Betätigungseinrichtung 15 (21) angeordnet ist, und
    - einen an den zweiten Teilbereich (23b) angeformten dritten, die Bremsscheibe (24) und die beiden Bremsbacken (22, 25) umfassenden Teilbereich (23c), welcher zur Übertragung der Zu- 20 spannkraft von der Betätigungsseite auf die Reaktionsseite dient.
  5. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul in den ersten und/oder zweiten Teilbereich (23a, 25 23b) des Bremssattels (23) integriert ist.
  6. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul (8') eine Grundplatte (26) oder einen Tragkörper, vorzugsweise aus Kunststoff, aufweist, auf der/dem die 30 Einzelkomponenten angeordnet sind.
  7. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (26) rund oder elliptisch ist und daß die Einzelkomponenten funktionsweise sektorartig auf der Grundplatte 35 (26) angeordnet sind.
  8. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Grundplatte (26) wenigstens ein Magnetventil (27), ein Auslaßschalldämpfer (28), zwei Schaltventile (29a, b), ein 40 Druckregelventil (30), ein Drucksensor (31) und/oder ein Verschleißsensor angeordnet sind.
  9. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul ferner einen elektrischen Nachstellmotor umfaßt. 45
  10. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (26) derart in den ersten Teilbereich (23a) des Bremssattels (23) eingesetzt ist, daß die Einzelkomponenten zumindest teilweise vom ersten Teilbereich 50 (23a) in den zweiten Teilbereich (23b) hineinragen.
  11. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzellelemente derart auf der Grundplatte (26) angeordnet sind 55 und in den zweiten Teilbereich (23b) hineinragen, daß ein zentraler Abschnitt des zweiten Teilbereiches (23b) als Raum für die Bewegung einer Kolbenstange (6) des Zylinders (1) sowie für die Bewegung eines Drehhebels (33) zur Betätigung einer Zuspansung (34), vorzugsweise eine Exzenterzuspansung (34), frei bleibt. 60
  12. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Kopf des ersten Teilbereiches (23a) des Bremssattels (23) ein Druckluftanschluß und ein elektrischer Anschluß 65 ausgebildet sind.
  13. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Brems-

- zylinder (1') ein separater Federspeicherzylinder ansetzbar ist.
14. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Entlüftungssystem, vorzugsweise nach Art eines Sekundärraum-Entlüftungssystems, welches nachströmende Luft aus einer Druckluftzuleitung (37) bezieht und abströmende Luft in die Umgebung abgibt.
  15. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremszylinder als Kolbenzylinder ausgebildet ist.
  16. Bremszylinder für druckluftbetätigte Bremsen, insbesondere für Scheibenbremsen von Nutzfahrzeugen nach einem der Ansprüche 1 bis 15, der wenigstens zwei Gehäuseabschnitte aufweist, wobei einer der Gehäuseabschnitte einen Belüftungsraum umschließt, dadurch gekennzeichnet, daß direkt an oder in einem der Gehäuseabschnitte (2, 19) des Bremszylinders (1) ein (bzw. das) Steuermodul (8) angeordnet ist.
  17. Bremszylinder nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul (8) direkt an den Gehäuseabschnitt (2, 19) angeformt oder in den Gehäuseabschnitt integriert ist, welcher den Belüftungsraum (4) umschließt.
  18. Bremszylinder nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder als Membranzylinder oder Kolbenzylinder mit Deckelabschnitt (2) und Unterteil (3) ausgebildet ist, wobei das Steuermodul (8) am Deckelabschnitt (2) angeordnet ist.
  19. Bremszylinder nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder als Kombizylinder (1') mit Deckel-, Zwischen- und Gehäuseabschnitt (2', 19', 3') ausgebildet ist, wobei das Steuermodul (8) am Zwischenabschnitt (19) angeordnet ist.
  20. Bremszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul (8) elektronische und/oder pneumatisch-mechanische Steuerabschnitte umfaßt.
  21. Bremszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul (8) derart ausgelegt ist, daß mit ihm der Druck in den Bremszylinder (1) einsteuerbar und in diesem absenkbar ist.
  22. Bremszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul (8) ein Relaisventil (11) sowie mehrere Magnetventile (12) aufweist.
  23. Bremszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul (8) wenigstens einen elektrischen Anschluß (16) sowie wenigstens einen Druckluftanschluß (9, 11) aufweist.
  24. Bremszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul (8) einen Drucksensor (13) umfaßt.
  25. Bremszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an das Steuermodul (8) ein Belagverschleißsensor angeschlossen ist.
  26. Bremszylinder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermodul einen zentralen Gerüstabschnitt (17) aufweist, der einstückig mit dem Deckel (2) ausgebildet ist und der Ausnehmungen umfaßt, in welche die pneumatischen und elektrischen Elemente des Steuermoduls (8) einpassen.
  27. Bremszylinder nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrale Gerüstabschnitt (17) von der Steckerplatte (15) und von einem Verschluß-

körper (18) nach außen hin verschlossen wird.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

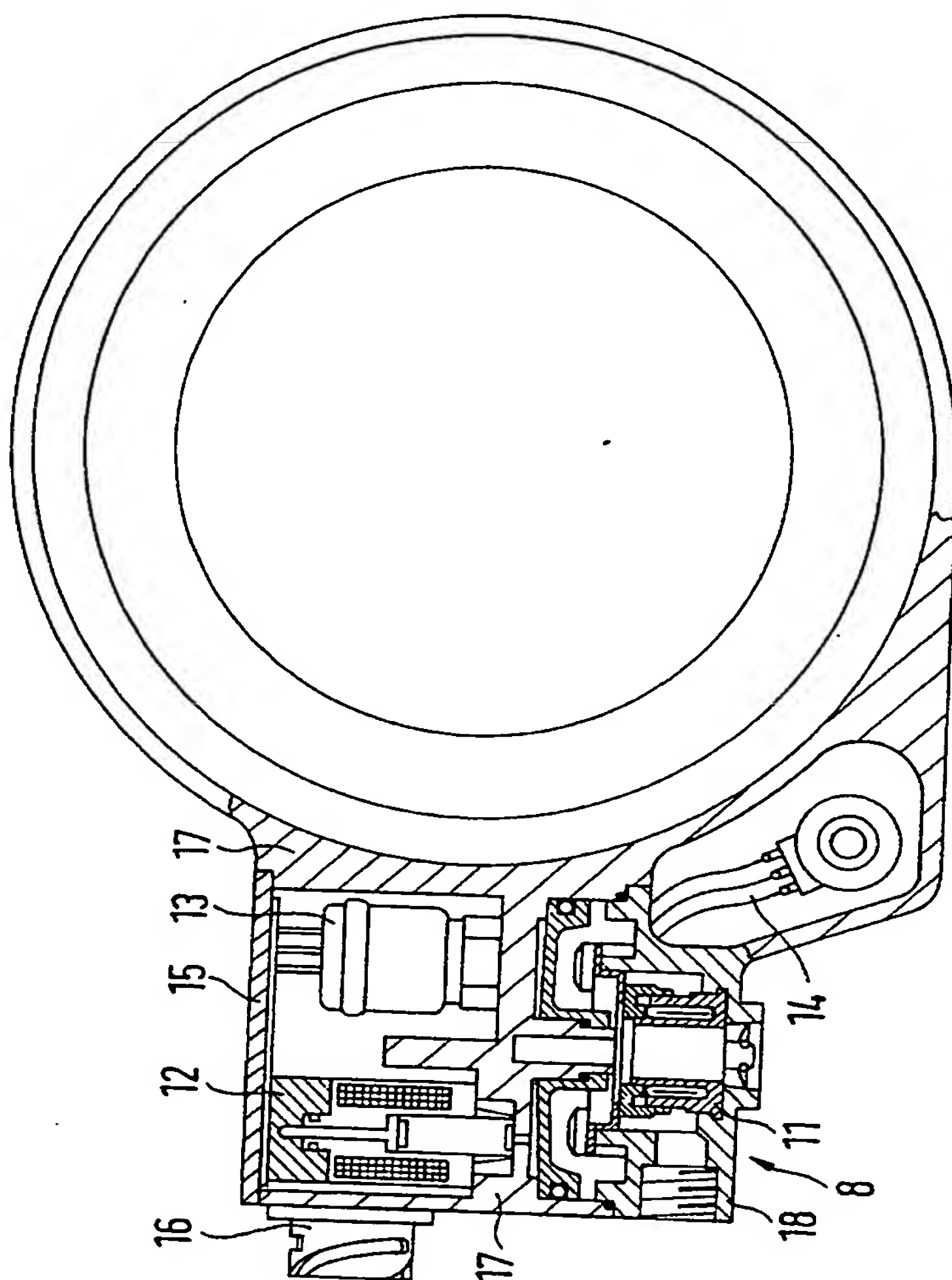
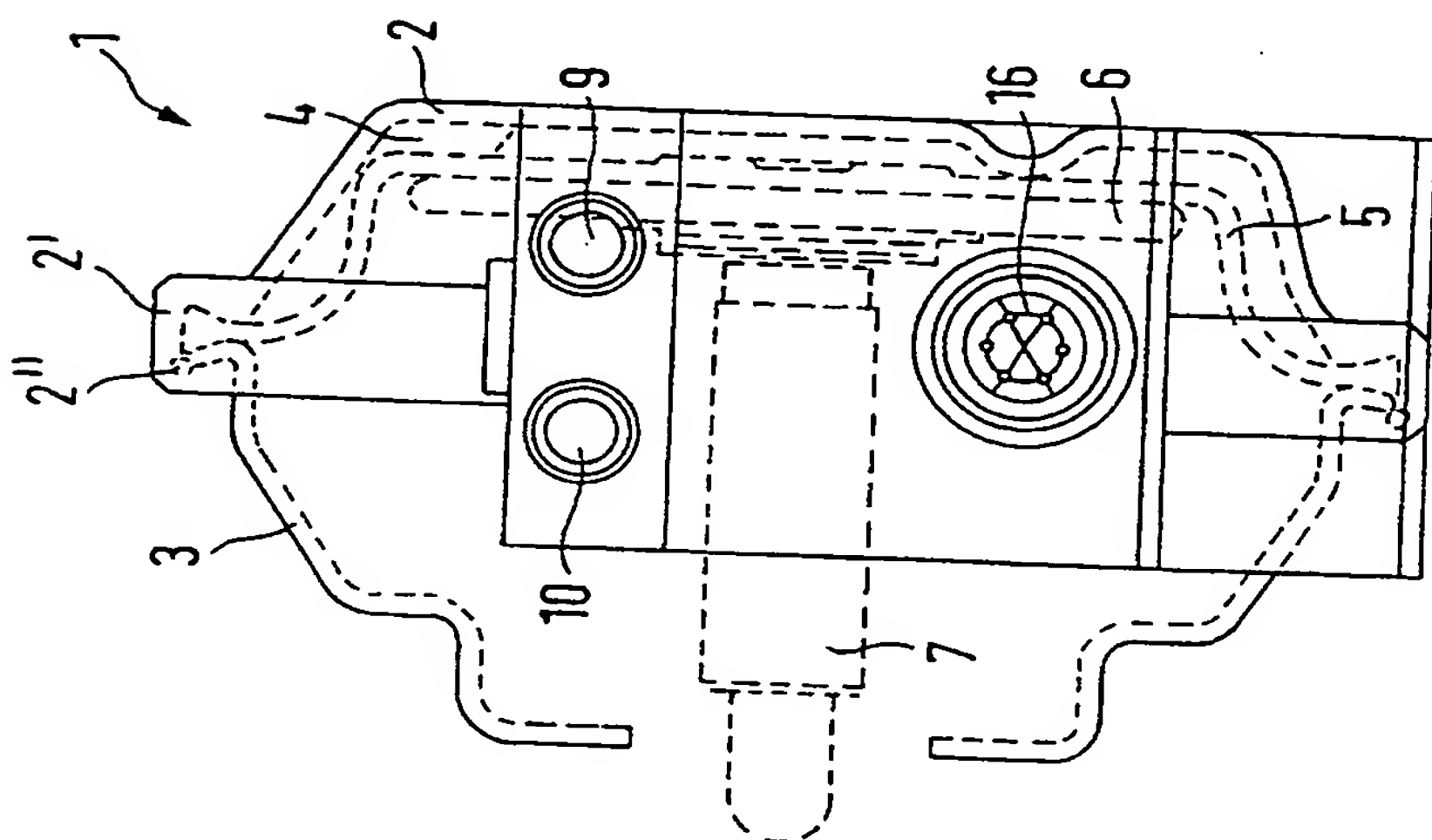
45

50

55

60

65



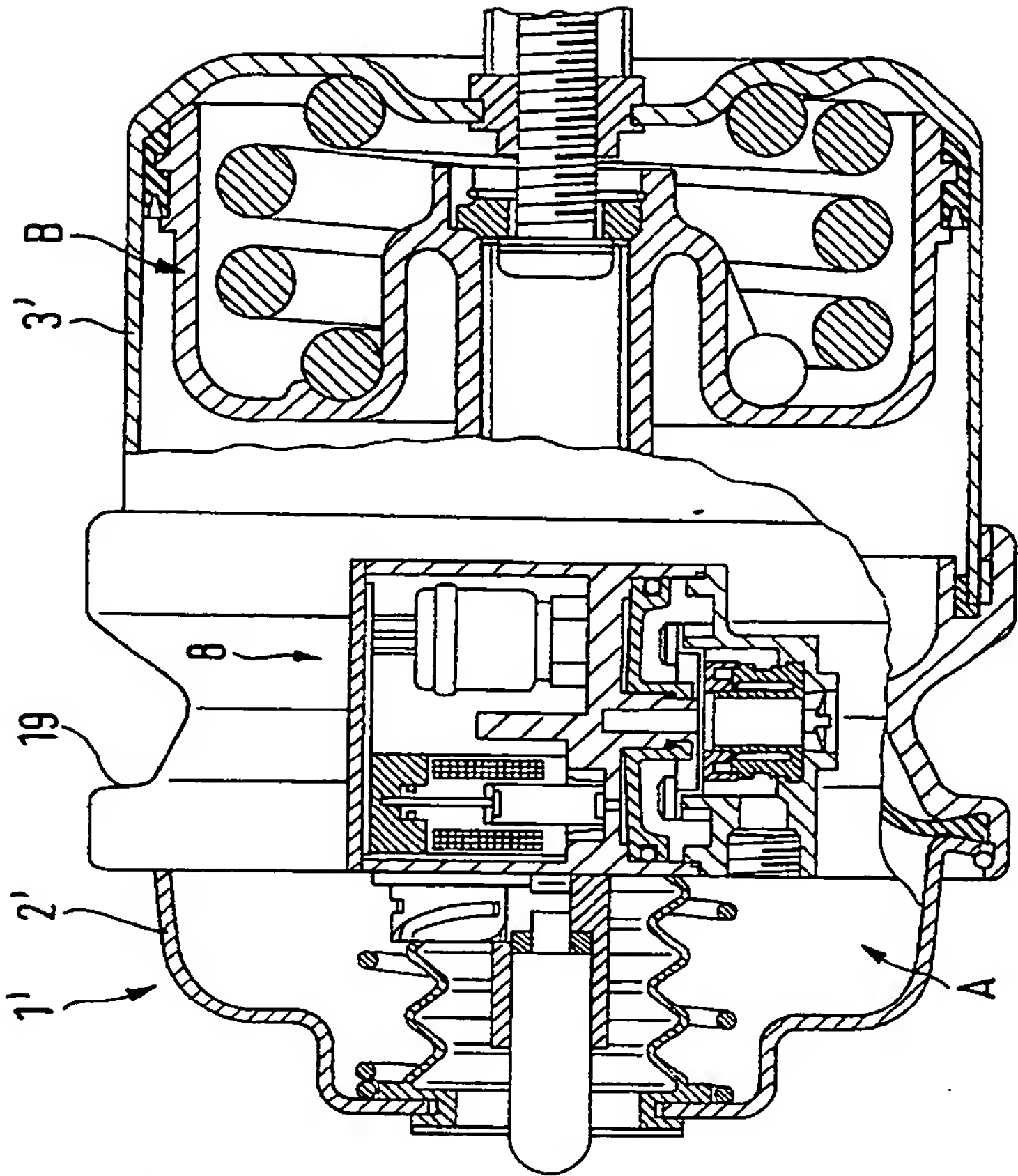


FIG. 2A

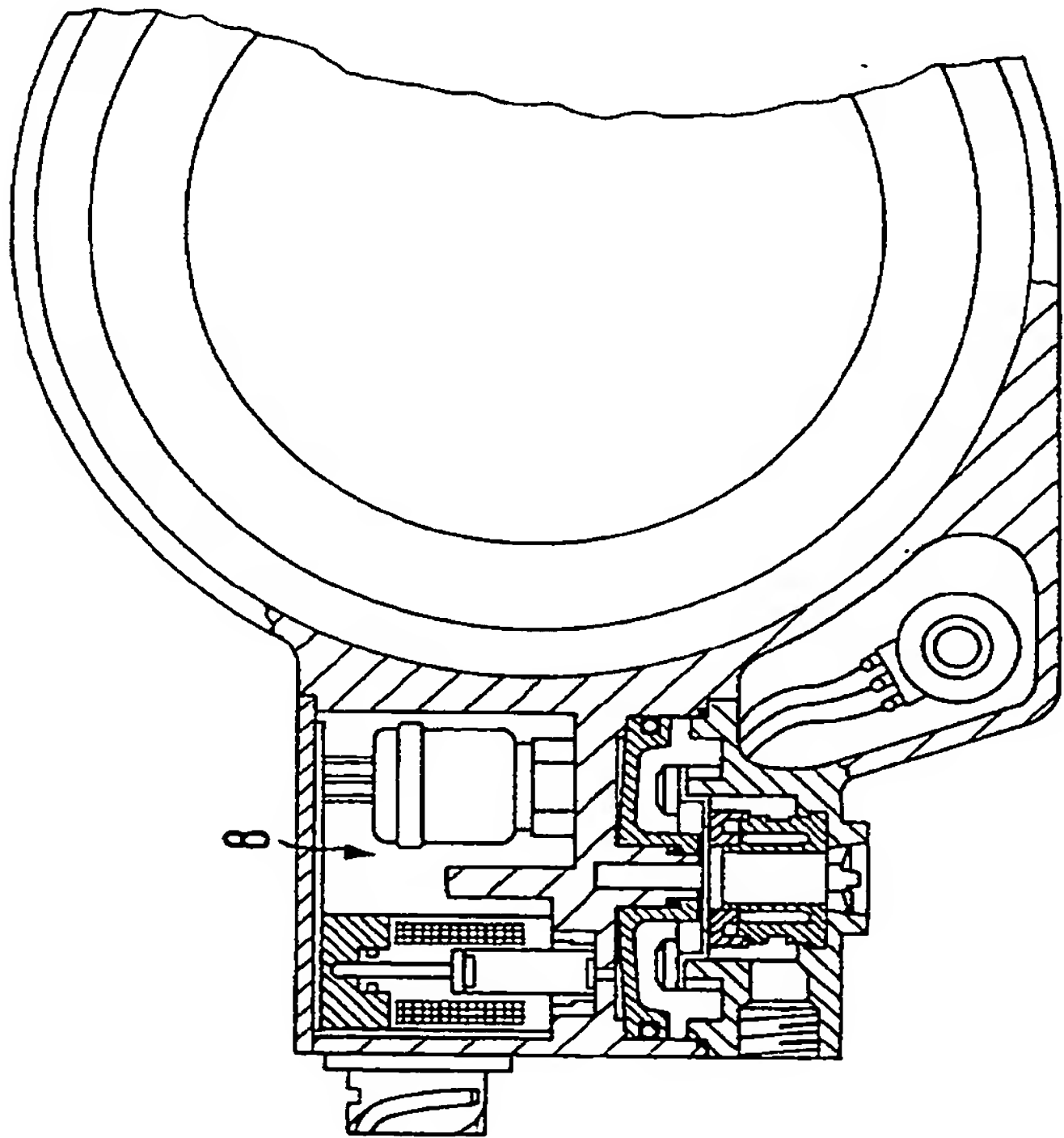
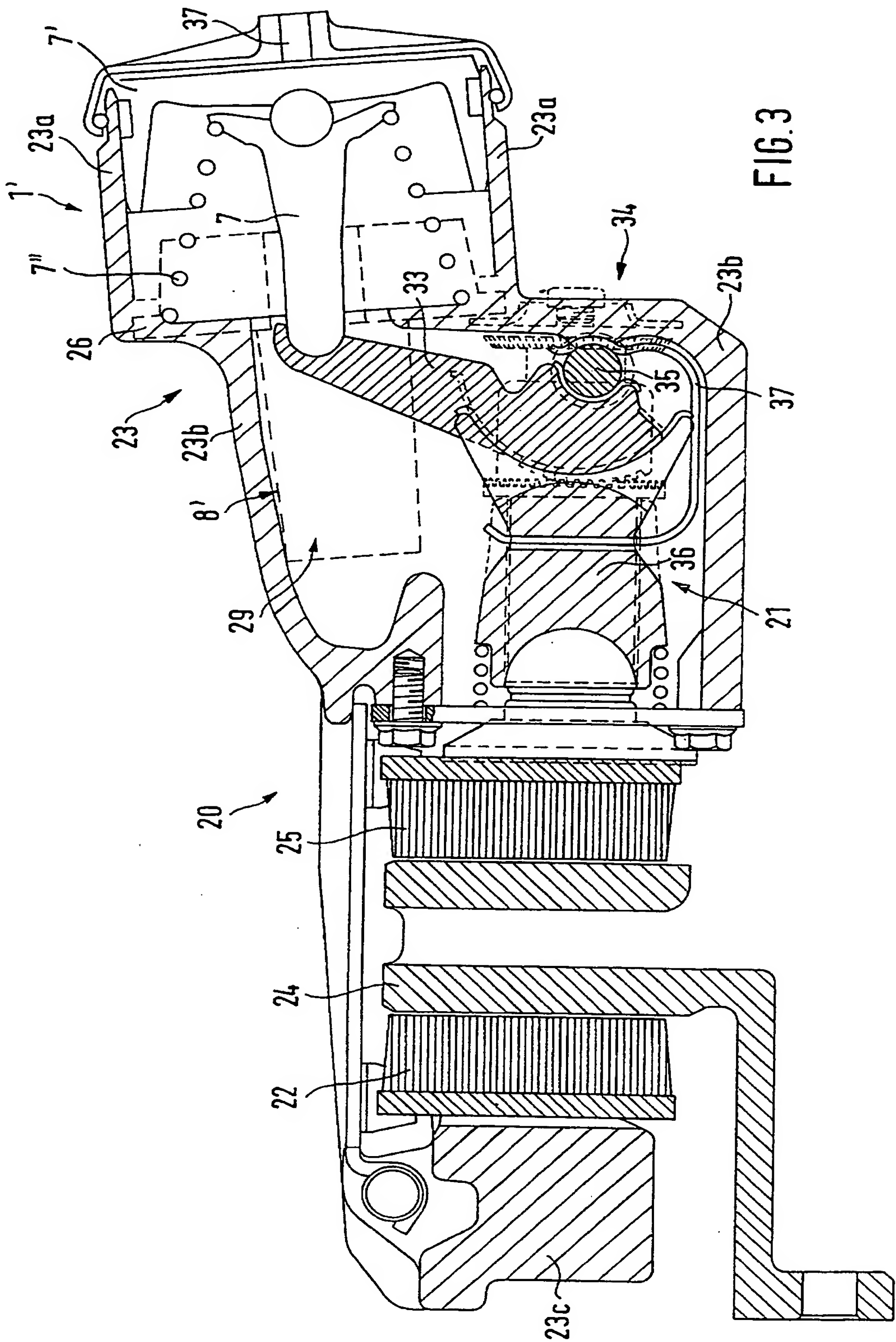


FIG. 2B



Nummer:  
Int. Cl.<sup>6</sup>:  
Offenlegungstag:

DE 197 56 519 A1  
B 60 T 13/38  
15. Oktober 1998



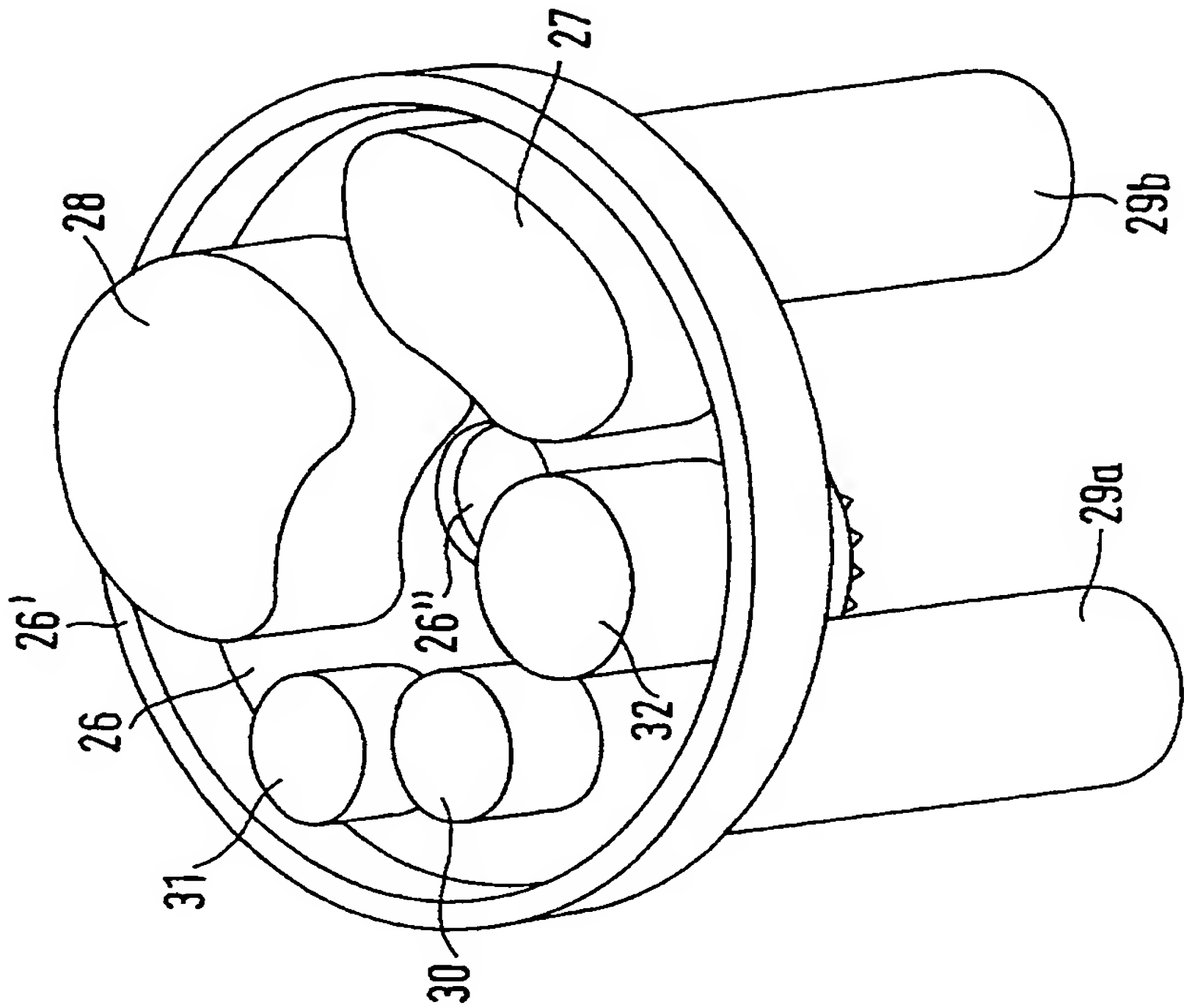


FIG. 4

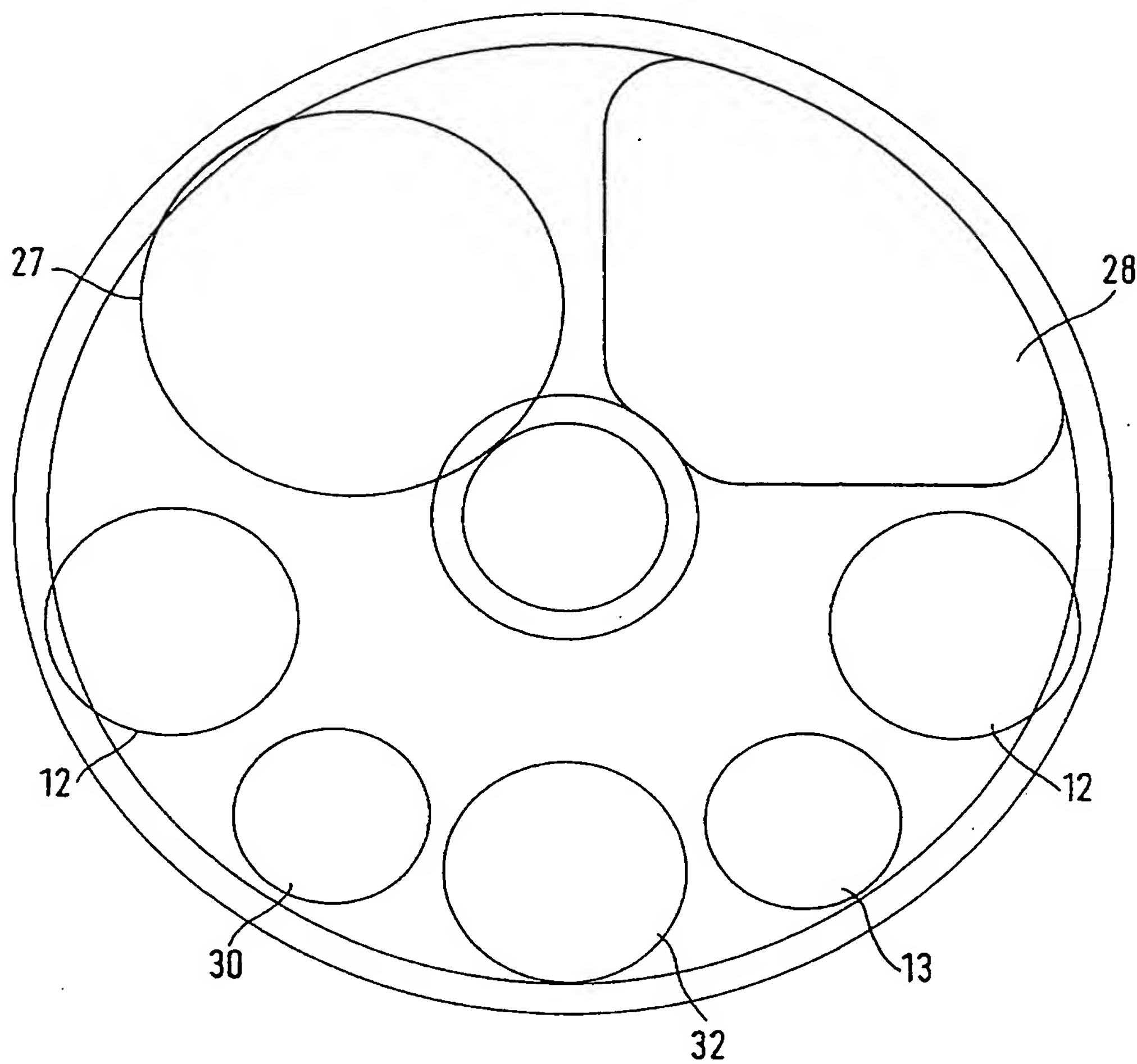


FIG. 5

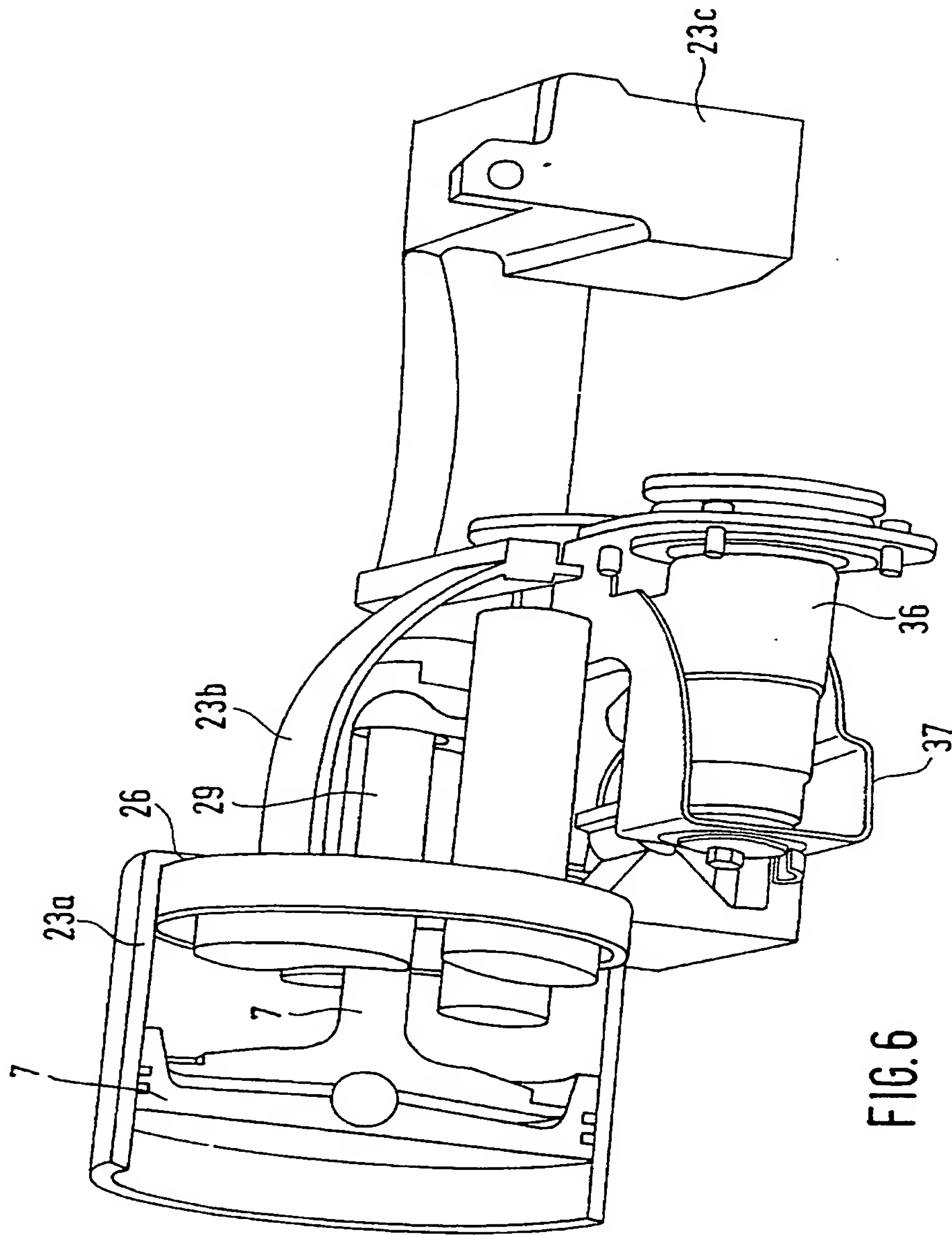


FIG. 6



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**